In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful



Copyright disclaimer

"La faculté" is a website that collects medical documents written by Algerian assistant professors, professors or any other health practicals and teachers from the same field.
Some articles are subject to the author's copyrights.
Our team does not own copyrights for some content we publish.
"La faculté" team tries to get a permission to publish any content; however , we are not able to contact all authors.
If you are the author or copyrights owner of any kind of content on our website, please contact us on: facadm16@gmail.com to settle the situation.
All users must know that "La faculté" team cannot be responsible anyway of any violation of the authors' copyrights.
Any lucrative use without permission of the copyrights' owner may expose the user to legal follow-up.











Free database on www.la-faculte.net published for NON-lucrative use

Module de Biophysique

OPTIQUE GEOMETRIQUE ET BIOPHYSIQUE DE LA VISION

OPTIQUE GEOMETRIQUE

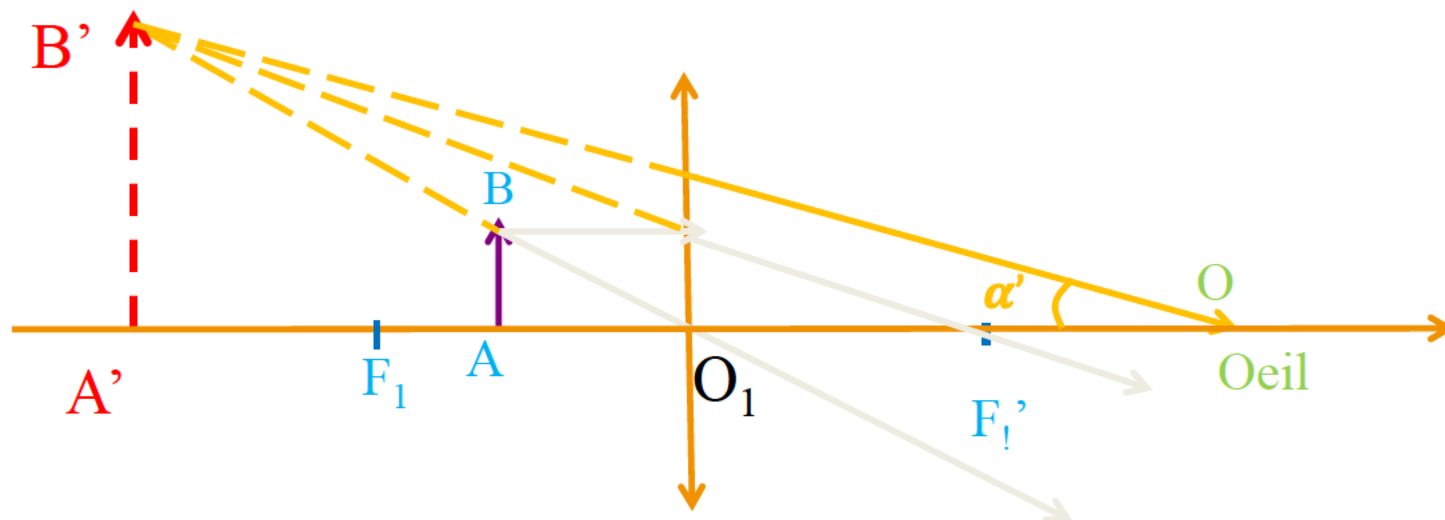
Instrument d'optique : La loupe

Professeur M. SAIGHI

Contact us on: facadm16@gmail.com 2015/2016

Instrument d'optique : La loupe

Pour une lentille convergente, lorsque l'objet AB est entre O et F, l'image A'B' est virtuelle et agrandie, et il faut regarder à travers la lentille pour la voir: la lentille convergente agit comme une **loupe**.



1- mise au point- latitude de mise au point

Mettre au point c'est amener l'image A'B' entre le PP et le PR de l'œil.

- Image finale au PR

$$* \quad A_1 \overset{L_1}{\rightarrow} A'_1\,(PR) \Longrightarrow \frac{1}{\overline{O_1A_1}} = \frac{1}{\overline{O_1PR}} - \frac{1}{\overline{O_1F'_1}} \Rightarrow \overline{O_1A_1} =$$

- * Image finale au PP

$$* \quad A_2 \overset{L_1}{\rightarrow} A'_2\,(PP) \Longrightarrow \frac{1}{\overline{O_1A_2}} = \frac{1}{\overline{O_1PP}} - \frac{1}{\overline{O_1F'_1}} \Rightarrow \overline{O_1A_2} =$$

$$la\ latitude\ de\ mise\ au\ point\ est : L = |\overline{O_1A_2} - \overline{O_1A_1}|$$

$$on\ l'écrit: L = \left(\overline{O_1F'_1}\right)^2 \left(\frac{1}{\overline{F'_1PR}} - \frac{1}{\overline{F'_1PP}}\right)$$

$$si\ l'oeil\ est\ en\ F'_1 on\ a : \quad L = f^2 \left(\frac{1}{\overline{OPR}} - \frac{1}{\overline{OPP}}\right) = f^2\,\mathrm{A}; \quad \text{avec} : \overline{O_1F'_1} = f$$

2- Puissance d'une loupe (en dioptrie : $\boldsymbol{\delta}$ ou m^{-1})

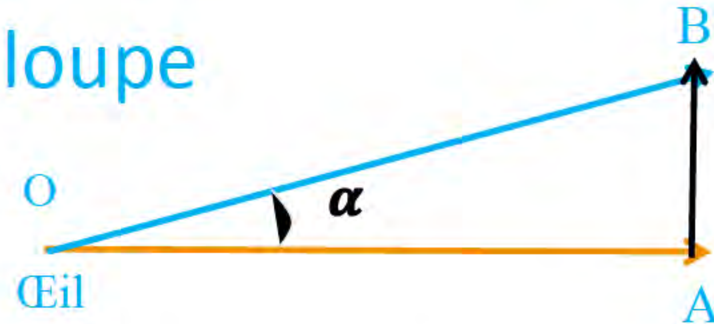
$$P = \left|\frac{\alpha'}{AB}\right| = \frac{1}{f}\left(1 - \frac{OF_1'}{OA'}\right) \quad avec\ A'\ au\ PP\ ou\ au\ PR$$

Cas particuliers : puissance intrinsèque

$$*\quad image\ à\ A'B'\ l'infini :\ P = P_i = \frac{1}{OF'} = \frac{1}{f}$$

$$*\quad si\ l'oeil\ est\ en\ F_1'\ on\ a : OF_1' = 0 \ \Rightarrow P = P_i = \frac{1}{OF'} = \frac{1}{f}$$

3- grossissement de la loupe



$$G = \left|\frac{\alpha'}{\alpha}\right|$$

α : angle sous lequel l'œil voit l'objet AB au PP

$$pour\ les\ angles\ faibles : tg\ \alpha \approx \alpha = \frac{AB}{OPP}$$

$$G = |P.\overline{OPP}|$$

- Grossissement commercial ($P = P_i$ et PP à 25 cm

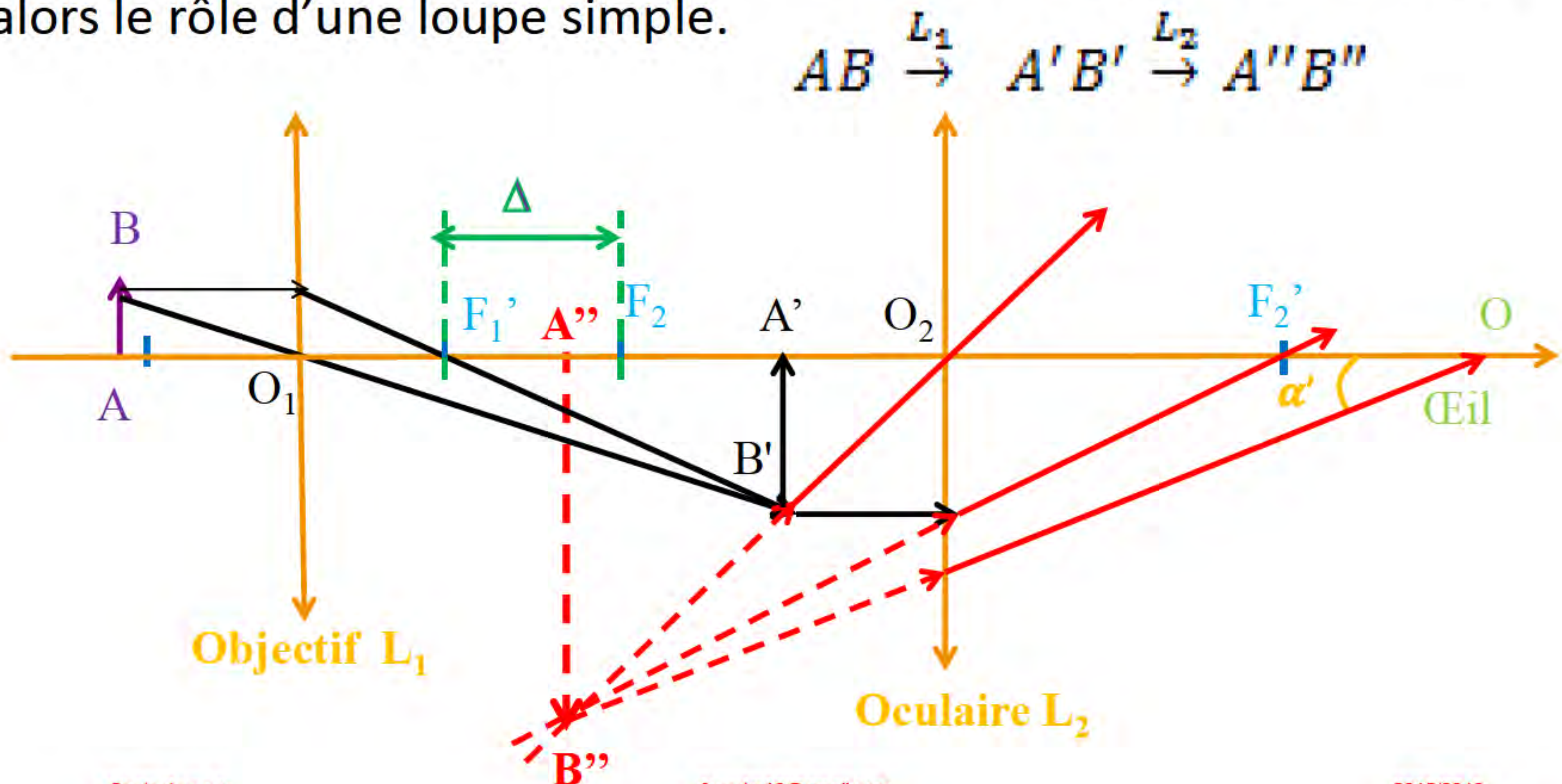
$$G = P_i.0,25 = \frac{P_i}{4}$$

4- Pouvoir séparateur du système loupe-œil

$$P = \frac{\alpha'}{AB} = \frac{\varepsilon}{AB} \Rightarrow AB = \frac{\varepsilon}{P}$$

Le microscope

Dans un microscope composé, la première lentille L_1 est l'**objectif** et la deuxième L_2 est l'**oculaire**. L'objectif forme une image agrandie de l'objet en un point situé à une distance de l'oculaire qui est inférieure (ou égale) à sa distance focale f_{oc}. L'oculaire joue alors le rôle d'une loupe simple.



1- mise au point- latitude de mise au point

Mettre au point c'est amener l'image finale A''B'' entre le PP et le PR de l'œil.

$$on\ notera :\ O_1F_1' = f_1\ et\ O_2F_2' = f_2$$

*Image finale au PR (A''$_1$) : $A_1 \overset{L_1}{\rightarrow} A_1' \overset{L_2}{\rightarrow} A_1''(PR)$

$$* \quad \frac{1}{\overline{O_2F_2'}} = \frac{1}{\overline{O_2PR}} - \frac{1}{\overline{O_2A_1'}} \quad et \quad \frac{1}{\overline{O_1F_1'}} = \frac{1}{\overline{O_1A_1'}} - \frac{1}{\overline{O_1A_1}} \Rightarrow on\ calcule\ \overline{O_1A_1} =$$

$$A_2 \overset{L_1}{\rightarrow} A_2' \overset{L_2}{\rightarrow} A_2''(PP)$$

*Image finale au PR (A''$_1$) :

$$* \quad \frac{1}{\overline{O_2F_2'}} = \frac{1}{\overline{O_2PP}} - \frac{1}{\overline{O_2A_2'}} \quad et \quad \frac{1}{\overline{O_1F_1'}} = \frac{1}{\overline{O_1A_2'}} - \frac{1}{\overline{O_1A_2}} \Rightarrow on\ calcule\ \overline{O_1A_2} =$$

$$latitude:\ L = |\overline{O_1A_2} - \overline{O_1A_1}|$$

2- Puissance du microscope (en dioptrie : $\boldsymbol{\delta}$ ou m^{-1})

-- Cas général

$$P = \left|\frac{\alpha'}{AB}\right| = \left|\frac{A'B'}{AB}\cdot\frac{\alpha'}{A'B'}\right| = \gamma(L_1).P(L_2) = \frac{O_1A'}{O_1A}\cdot\frac{1}{O_2F_2'}\left(1-\frac{OF_2'}{OA''}\right)$$

-- cas particulier : image finale A''B'' à l'infini (vision à l'infini = œil au repos). Puissance intrinsèque $P = P_i$

A''B'' à l'infini → A'B' en F_2 → **$P(L_2) = 1/f_2$**

et $\boldsymbol{\gamma}(L_1) = \Delta/f_1$ *avec :* $\Delta = O_1O_2 - (f_1 + f_2)$

$$\text{on obtient : } P_i = \frac{\Delta}{f_1 \cdot f_2} = \Delta.C_1.C_2$$

3- Grossissement du microscope

$$G = \left|\frac{\alpha'}{\alpha} = |P.\overline{OPP}|\right|$$

- Grossissement commercial

$$G = P_i.0,25 = \frac{P_i}{4}$$

4- Pouvoir séparateur du système œil-microscope

$$P = \frac{\alpha'}{AB} = \frac{\varepsilon}{AB} \Rightarrow AB = \frac{\varepsilon}{P}$$